

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

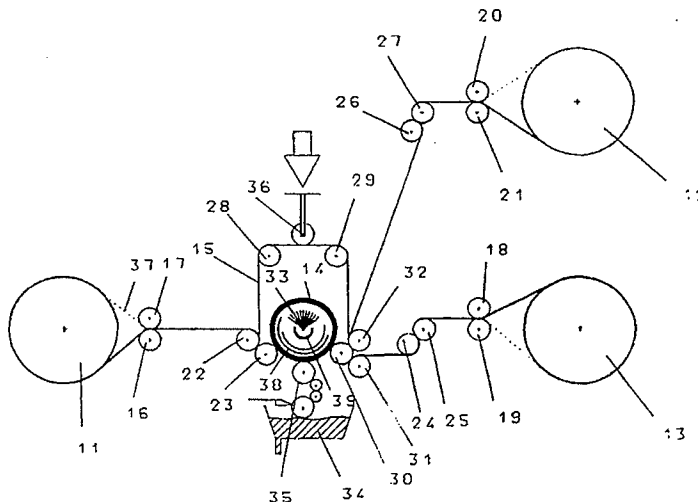
(51) Internationale Patentklassifikation ⁵: G03F 1/02, B29C 39/00, 59/00, B44B 5/00	1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/18609 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. August 1994 (18.08.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00111 (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Februar 1993 (10.02.93) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MATTHIESEN, Gerda [DE/DE]; Hans-Much-Weg 7, D-2000 Hamburg 20 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MATTHIESEN, Johannes [DE/DE]; Steinrader Hauptstrasse 57a, D-2400 Lübeck (DE). (74) Anwalt: MEYER, Ludgerus, A.; Jungfernstieg 38, D-2000 Hamburg 36 (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, CA, CH, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: PROCESS, PRINTING MATERIAL AND DEVICE FOR REPRODUCING HOLOGRAPHIC FINE STRUCTURES AND OTHER DIFFRACTION GRIDS ON PRINT PRODUCTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN, BEDRUCKSTOFF UND EINRICHTUNG ZUR VERVIELFÄLTIGUNG VON HOLOGRAPHISCHEN FEINSTRUKTUREN UND ANDEREN BEUGUNGSGITTERN AUF PRINTPRODUKTE

(57) Abstract

The description relates to a process for the simultaneous replication and direct application of holograms and other diffraction grids on various printing materials (6), especially paper or cardboard. It is performed in the shaping process using a matrix bearing the hologram as a surface relief structure. One or more coats of lacquer (3, 7, 9) are applied to a printing material (6) with a substantially smooth surface and thus the surface of the printing material (6) is smoothed further. The hologram is simultaneously shaped into the surface of the coating applied to the printing material (6). The lacquer coating (3) can be hardened by radiation and the lacquer coats (3) are hardened from the matrix side through the u/v-transparent matrix and through a matrix support (14) (a plate or cylinder) which is also u/v-transparent. The lacquer coat(s) (3, 7, 9) is/are essentially hardened before the printing material (6) is removed from the matrix and in contact with the matrix or the shaping cylinder.



(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur gleichzeitigen Replikation und direkten Applikation von Hologrammen und anderen Beugungsgittern auf verschiedene Bedruckstoffe (6), insbesondere Papier oder Karton, angegeben. Dies geschieht im Abformverfahren unter Verwendung einer das Hologramm als Oberflächenreliefstruktur tragenden Matrice. Dabei werden auf einen Bedruckstoff (6) mit im wesentlichen glatter Oberfläche eine oder mehrere Lackschichten (3, 7, 9) aufgetragen und dadurch die Oberfläche des Bedruckstoffes (6) weiter geglättet. Das Hologramm wird gleichzeitig in die Oberfläche der auf den Bedruckstoff (6) aufgetragenen Beschichtung abgeformt. Dabei ist die Lackschicht (3) strahlungshärtbar und es erfolgt die Aushärtung der Lackschichten (3) von der Matrizenseite her durch die UV-transparente Matrice hindurch und durch einen ebenfalls UV-transparenten Matrizenträger (14) (Platte oder Zylinder) hindurch. Die Aushärtung der Lackschicht(en) (3, 7, 9) erfolgt im wesentlichen vor der Abnahme des Bedruckstoffes (6) von der Matrice und zwar im Kontakt mit der Matrice bzw. dem Formzylinder.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Verfahren, Bedruckstoff und Einrichtung zur Vervielfältigung von holographischen Feinstrukturen und anderen Beugungsgittern auf Printprodukte

Die Erfindung betrifft ein holographisches Vervielfältigungsverfahren zum Abformen von Hologrammen und anderen lichtbeugenden oder lichtbrechenden Feinstrukturen (Beugungsgittern) nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, auf verschiedene Bedruckstoffe, eine Einrichtung zur Applikation eines Hologrammes auf einen Bedruckstoff und die Anfertigung zugehöriger Druckmatrizen sowie einen für diese Verfahren geeigneten Bedruckstoff.

Die Holographie ist eine Aufzeichnungs- und Reproduktionstechnik, welche es ermöglicht, Objekte räumlich darzustellen. Speichermedium und Informationsträger sind üblicherweise Filme und Platten.

Ein übliches Hologramm ist entweder ein Unikat oder kann wirtschaftlich nur in relativ begrenzten Stückzahlen, z.B. wie ein Foto, optisch kopiert werden.

Es ist bekannt, die Struktur eines Oberflächenreliefhologramms thermoplastisch abzuformen und danach auf unterschiedliche Bedruckstoffe (Träger) zu übertragen.

Bisher beinhaltete die Vervielfältigung von Oberflächenrelief-Hologrammen und deren Integration in Printprodukte drei Produktionsstufen:

Das holographische Bild wird dabei üblicherweise als Oberflächenreliefstruktur in ein Trägermaterial abgeformt und erst dann nach einem weiteren Ausrüsten mit einem Kleber oder Haftvermittler in einem dritten Verfahrensschritt auf den Bedruckstoff übertragen.

Abgeformt wird dabei von Prägestempeln, Bändern oder Walzen mittels Druck und Temperatur in thermoplastisch verformbare Kunststoff-Oberflächen.

Ein derartiges Prägehologramm wird nach dem Abformen bisher zu zwei Produktvarianten verarbeitet; nämlich zu sogenannten Aufsiegelhologrammen oder zu Selbstklebehologrammen.

Es handelt sich bei beiden Produktvarianten um Vorprodukte, die erst in der Weiterverarbeitung bzw. Konfektionierung in einem zusätzlichen Arbeitsgang auf den Bedruckstoff appliziert werden können. Auch das direkte thermoplastische Prägen in Bedruckstoffe ohne nachfolgende Übertragungsschritte ist möglich, wie es aus der DE-A 37 44 650 des Erfinders bekannt ist.

Ein Verfahren zur Herstellung von Hologrammen wird üblicherweise wie folgt durchgeführt:

Vom Originalobjekt wird in der Vorstufe, dem sog. Mastering, mittels Laserlicht ein Lasertransmissionshologramm als dreidimensionale Abbildung des Objektes erstellt. Dieses Masterhologramm, welches in einem Interferenzmuster die gesamte Oberflächeninformation des Objektes gespeichert hat, ist jedoch nur unter Laserlicht betrachtbar.

Von dem Lasertransmissionshologramm, dem Master, wird eine mit normalem, gerichtetem Weißlicht betrachtbare Kopie hergestellt. Dieser Hologrammtyp wird Weißlicht-Transmissionshologramm genannt.

Ebenso werden holographisch mittels Laserlicht oder mechanisch mittels Gravur andere Beugungsgitter erzeugt, welche dekorative oder technisch/wissenschaftlich anwendbare Lichteffekte hervorrufen.

Um für den Prägevorgang, die Verfielfältigung oder die Replikation eine abformbare Oberflächenreliefstruktur zu erhalten, wird dieses Masterhologramm oder Beugungsgitter in eine mit Fotoresist beschichtete Platte oder in andere ein Oberflächenrelief bildende Materialien kopiert.

Je nach der partiellen Intensitätsverteilung bei der Belichtung wird z.B. der aufgetragene Fotolack im Negativverfahren mehr oder weniger stark gehärtet oder im Positivverfahren mehr oder weniger stark gelöst. Durch die nachfolgende Entwicklung wird eine der jeweiligen Vernetzung oder Auflösung entsprechende

Oberflächenreliefstruktur freigelegt. An dieser und an der später geprägten Oberflächenstruktur wird das Licht bilderzeugend gebeugt.

Die lichtbeugenden und lichtbrechenden Oberflächenreliefstrukturen können auch mechanisch erzeugt, d.h. geschnitten oder graviert oder mittels Laser graviert werden. Die Auflösung bzw. Linienweite mechanisch erzeugter Beugungsgitter ist abhängig von den zu ihrer Erzeugung gewählten technischen Verfahren.

Ein Oberflächenrelief-Hologramm hat eine Feinstruktur von ca. 0,2 bis 1 μm Höhenunterschied und eine Auflösung von 800 bis 1800 Linien pro Millimeter.

Um den späteren Prägestempel elektrogalvanisch abformen zu können, wird die Oberfläche des Fotoresists elektrisch leitfähig gemacht. Dies erfolgt durch chemische Metallisierung mittels Nickel- oder Silberreduktionsverfahren. Es können auch Vakuumbeschichtungen oder Sputterungen durchgeführt werden.

Von dem Fotoresist wird in galvanischen Nickelsulfamat-Bädern über Positiv-/Negativverfahren die sogenannte Familie gezogen. So wird von dem Fotoresist in mehreren Schritten das sog. Produktionsshim in Nickel als Prägematrize gezogen. Die hier generierte Familie besteht aus Urgroßmutter-, Großmutter-, div. Müttern und davon beliebig vielen Töchtern, den Produktionsshims (Prägematrizen).

Die von dem Hologramm produzierten Produktionsmatrizen sind je nach Erfordernis zwischen 50 und 100 μm und mehr stark und können im thermoplastischen Prägeverfahren vervielfältigt werden. Für spezielle Zwecke ist es zweckmäßig, dickere Prägeplatten und Prägestempel, Endlosbandschleifen oder Zylinder herzustellen.

Unter Verwendung von bestimmten Drücken und Temperaturen wird die Oberflächenstruktur der Prägematrize in thermo-plastisch verformbare Oberflächen oder Lackschichten eingeprägt. Dabei ist die material- und motivgerechte Abstimmung der 3 Prägeparameter Druck, Temperatur und Geschwindigkeit von entscheidender Bedeutung. Die Oberflächenerwärmung der zu prägenden Materialien muß sehr genau kontrolliert werden. Die ideale Prägetemperatur ist in ei-

nem bestimmten Bereich zwischen Erweichungspunkt und Schmelzpunkt des Materials zu suchen.

Vor dem Prägen kann die zu prägende Oberfläche bereits metallisiert sein. Dies ermöglicht insbesondere die optische Kontrolle (Qualitätskontrolle) des Prägeergebnisses während des Prägens. Weiterhin verhindert die Metallisierung das Kleben des Bedruckstoffes an der Matrice.

Bisher wurden im wesentlichen zwei Materialien und Systeme verwendet:

A. Selbstklebende Produkte

Es wurde in Folien oder in koextrudierten Folien oder in thermoplastische Lacksysteme geprägt, welche auf thermisch dimensionsstabile Substrate (Träger), wie z.B. Polyesterfolien aufgebracht wurden. Diese Systeme wurden in der Regel selbstklebend ausgerüstet oder auf diverse Träger laminiert.

Der typische Schichtaufbau einer üblichen holographischen oder diffraktiven Selbstklebefolie besteht dabei im wesentlichen aus:

1. Polyestersubstrat (Träger) 50 bis 100 my stark,
2. Haftvermittler optional (Primer)
3. Lackschicht, thermoplastisch verformbar, als Hologrammträger, 0,9 bis 2,5 my stark oder ca. 1,2 - 3,5 g/qm,
oder alternativ statt 1 + 2 + 3 nur:
4. PVC bzw. Vinylfolie oder andere thermoplastisch verformbare Folien, 50 bis 100 my und stärker;
und sodann:
5. Metallisierung ca. 300 Angström stark, für eine gute optische Dichte von 1,8 - 2
6. Akrylkleber 4 - 10 g/qm
7. Siliconschutzpapier z.B. 50 g/qm für Etiketten (Rollenwaren) oder z.B. 90 g/qm für Sticker (Stay-Flat-Version)

Beim Applizieren eines Selbstklebehologrammes wird das Hologramm zusammen mit dem Trägerfilm auf eine Unterlage aufgeklebt. Hierzu wird der üblicherweise 50 my und stärkere Trägerfilm nach dem Prägen auf der metallisierten Seite mit einer selbstklebenden Beschichtung versehen und mit einem Silicon-Schutzpapier abgedeckt, welches vor oder während des Applizierens abgezogen wird.

B. Heißsiegelfolie

Beim Prägen von Hologrammen in Heißsiegelfolie wird z.B. die Lackschicht, welche die geprägte holographische Feinstruktur enthält, anschließend in einem weiteren Produktionsschritt mittels hitzeaktivierbaren Heißsiegelklebers auf die Druckunterlage übertragen.

Der typische Schichtaufbau einer üblichen Heißsiegelfolie besteht dabei im wesentlichen aus:

1. Polyestersubstrat (Träger). 12 bis 25 my stark.
2. Trennschicht 0,5 - 2 g/qm
3. eventuell eine klare oder farbige Decklackschicht 0,5 - 1,5 g/qm
4. eine oder mehrere Lack- oder Farblackschichten als eigentlicher Hologrammträger, 0,9 bis 2,5 my stark, ca. 1,1 - 3,25 g/qm,
5. Metallisierung ca. 300 Angström für gute optische Dichte von 1,8 - 2
6. Heißsiegelkleber 0,7 - 2,5 g/qm

In der Regel erfolgt die Metallisierung vor der Prägung, kann aber auch anschließend erfolgen.

Der verwendete strukturaufnehmende Lack ist in der Regel optisch klar und thermoplastisch verformbar. Sein Erweichungspunkt bzw. die Glasübergangstemperatur liegt höher als der Schmelzpunkt des später auf die Metallisierung aufgetragenen, hitzeaktivierbaren Heißsiegelklebers. Dieser Heißsiegelkleber kann daher erst nach dem Prägen auf die geprägte Metallseite der Heißsiegelfolie aufgebracht werden.

Die im Lack der Heißsiegelfolie befindlichen Hologramme oder Beugungsgitter werden nun mittels bestimmter Anpressdrücke und Temperaturen auf den Bedruckstoff übertragen.

Durch die mit einer beheizten Druckplatte oder Walze übertragene Hitze werden der Heißsiegelkleber und die Trennschicht aktiviert.

Unter Ausübung eines gewissen Druckes wird die Lackschicht der Folie dabei mit dem Bedruckstoff verbunden. Nach einer gewissen Verweilzeit wird schließlich die Polyesterfolie von dem erfolgten neuen Verbund abgezogen.

Wenn auch das thermoplastische Prägeverfahren selbst als relativ schnell bezeichnet werden kann, z.B. zwischen 2.500 und 25.000 Takten pro Stunde, so stellt doch danach das zusätzlich notwendige Applizieren auf das zu dekorierende Produkt, insbesondere im Heißsiegelverfahren, einen zeitlichen und kalkulatorischen Engpaß dar.

Die Aufsiegelgeschwindigkeit mit einer Heißsiegelflachpresse beträgt 800 bis 2.200 Takte pro Stunde. Die Aufsiegelgeschwindigkeit mit einer Heißsiegelzylindermaschine beträgt 1500 bis 3.500 Takte pro Stunde.

Eine getaktete Hub- oder Codierpresse kann bei kleinen Formaten bis zu 6.000 Takte (Hologrammapplikationen) pro Stunde erzielen.

Die Aufsiegelgeschwindigkeit ist dadurch begrenzt, daß das Prägegut vor Erreichen einer einwandfreien Haftung eine bestimmte Temperatur und eine gewisse Verweilzeit am Bedruckstoff benötigt.

Hinzu kommt die Gefahr der Blasenbildung durch Ausgasen des Bedruckstoffes oder des Klebers, was sich in Flachpressen besonders störend bemerkbar macht.

Nachteile dieses Verfahrens liegen also insbesondere in:

zusätzlichem Material/Kostenaufwand für die Heißsiegelfolie selbst, zweitens in dem nach dem Prägen erfolgenden Ausrüsten mit Heißsiegelkleber und drittens in dem zur Übertragung des Hologrammes notwendigen zusätzlichen Heißsiegelverfahren.

Die vorstehend beschriebenen, bekannten Verfahren sind besonders bei Berücksichtigung der in der heutigen Kommunikationstechnik üblichen hohen Auflagenzahlen oder Produktionsgeschwindigkeiten und der Notwendigkeit eines vernünftigen Kosten-Nutzen-Verhältnisses zu aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur direkten Bedruckung eines Bedruckstoffes, insbesondere Papier, Karton und opake Folien mit Hologrammen oder anderen Feinstrukturen anzugeben, das eine hohe Druckgeschwindigkeit bei geringen Kosten ermöglicht.

Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen für die Zwecke der Erfindung geeigneten Bedruckstoff bzw. dessen Aufbau anzugeben.

Des weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Abformung und zur direkten Applikation eines Hologrammes auf einen Bedruckstoff anzugeben.

Und schließlich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Verfahren und Einrichtungen zur Herstellung geeigneter Druck- bzw. Abformmatrizen anzugeben.

Diese Aufgaben werden durch die in den Ansprüchen 1, 8, und 18 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Durch die Erfindung ergeben sich insbesondere folgende Vorteile:

1. die Einsparung der bisher nach dem Prägen notwendigen Kleberbeschichtung der Hologramme,

2. die Einsparung des nach der Kleberbeschichtung notwendigen Applikationsschrittes, d.h. das Übertragen des fertig geprägten Hologrammes auf den Bedruckstoff.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Direktbedruckung von Papier, Karton und anderen Bedruckstoffen ohne Verwendung eines Zwischenträgers und ohne Ausführung von Zwischenschritten.

Bisher bei Heißsiegelhologrammen oder selbstklebend ausgerüsteten Hologrammen erforderliche Materialien und Weiterverarbeitungsstufen können durch die Erfindung entfallen.

Die Erfindung gestattet die printmediengerechte Massenvervielfältigung holographischer Informationen oder Beugungsgitter bei geringen Kosten und erheblich gesteigerten Produktionsgeschwindigkeiten.

Das erfindungsgemäße Verfahren der UV-härtenden Abformung von Hologrammen und anderen Beugungsgittern mittels Durchstrahlung durch einen UV-durchlässigen Druckzylinder und durch eine UV-durchlässige Matrize hindurch bietet große qualitative, technische und wirtschaftliche Vorteile gegenüber bekannten thermoplastischen Verfahren und besonders gegenüber anderen strahlungshärtenden Verfahren, wie z.B. der sehr verfahrensintensiven und hardwareaufwendigen Elektronenstrahlhärtung.

Besonders bei der Abformung holographischer Feinstrukturen und anderer Beugungsgitter auf weitgehend UV-undurchlässige Bedruckstoffe wie Papier oder Karton oder opake Folien, Kunststoffpapiere und Gewebe bietet das erfindungsgemäße Verfahren große Vorteile, weil nun durch Zylinder und Matrize hindurch das abformende Medium mittels UV-Strahlung im Kontakt mit dem Formzylinder gehärtet werden kann.

Bisher war es bei UV-undurchlässigen Bedruckstoffen nur möglich, mittels thermoplastischer Abformung zu arbeiten oder mittels der das Papier durchdringenden Elektronenstrahlhärtung von der Bedruckstoffseite oder der Trägerfolien-seite her einwirkend das Abformmedium zu härten.

Erfindungsgemäß erfolgt die Abformung und Härtung insbesondere im Rotationsverfahren durch UV-Strahlung von der Matrizenseite her durch eine UV-transparente Matrizenseite hindurch und durch eine ebenfalls UV-transparente Formzylinderwand hindurch mittels einer im Inneren des Zylinders angeordneten UV-Strahlungsquelle.

Erfindungsgemäß kann die Abformung und Härtung auch im Einzelschrittverfahren (Step-and-Repeat) erfolgen. Hierbei werden im Gegensatz zur Rotation eine flache Matrizenseite und eine flache Matrizenträgerplatte verwendet, welche ebenfalls beide UV-transparent sind,

Folgende Produktformen sind z.B. mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens mit derselben maschinellen Grundkonstruktion herstellbar:

1. Papier und Karton und andere weitgehend UV-undurchlässige Bedruckstoffe oder Kunststoffpapiere, z.B. sogenannte PE-Papiere/ Polyester-papiere.

Die preiswerte Papierausführung wird vorzugsweise weiterverarbeitet zu Etiketten, Geschenk- und Einwickelpapier, Kartonagen und Verpackungen, Dekorationspapier oder Tapeten.

2. Selbsttragende Kunststofffolien, transparent oder opak, in Stärken von 15 bis 150 μm und mehr. Diese Produktform kann teilweise selbstklebend ausgerüstet oder zu Laminaten verarbeitet. Dabei können feste Substrate aber auch Gewebe Verwendung finden. Die transparente Produktform wird auch ohne Metallisierung als Transmissionsbeugungs- oder Diffraktionsgitter zu technischen, wissenschaftlichen und optischen Zwecken wie auch für Licht- und Showeffekte verwendet werden.
3. Folien-Mehrschichtensysteme auf transparenter oder opaker Folie, bei denen das abformende UV-härtende Medium nach dem Aushärten auf einer Trägerfolie (Substrat) verbleibt und wobei der Verbund noch durch einen zusätzlich auf das Substrat aufgetragenen Haftvermittler (Primer) verstärkt werden kann.

Die Produktformen 2 und 3 werden überwiegend und die Produktform 1 wird teilweise selbstklebend ausgerüstet und zu dekorativen Folien als Blatt- oder Rollenware verarbeitet oder hieraus ausgestanzt und zu holographischen oder diffraktiven Produkten wie Bildern, Etiketten, Stickern, Markierungs- und Klebändern geschnitten.

4. Heißsiegelfolien und andere Transferfolien, bei denen zwischen dem Formmedium und der Trägerfolie anstelle des Haftvermittlers in diesem Fall eine Trennschicht (Release Coating) vorab auf die Trägerfolie aufgebracht wurde. Diese Trennschicht hat zu dem UV-härtenden Formmedium eine geringere Taktilität als der nach der Metallisierung auf das Formmedium und die Metallschicht aufgebrachte Heißsiegelkleber oder Transferkleber zum Bedruckstoff, welcher für eine Ablösung der sehr dünnen motivtragenden Formschicht vom Träger und für eine unlösbare Verbindung dieser sehr dünnen motivtragenden Formschicht mit dem neuen Bedruckstoff sorgt.
5. Textil, Gewebe, dimensionsstabile Feingewebe (z.B. Mikrofaseren, Nylon, Polyester) für technische Anwendungen sowie Anwendungen im Bereich Sicherung, Mode und Dekoration. Bei dieser Produktform wird mit einer relativ starken (schweren) Schicht von weich/elastisch aushärtendem Vorlack gearbeitet, um einerseits den flexiblen Textilcharakter zu erhalten und um andererseits eine glatte Oberfläche zur Aufnahme der holographischen Feinstruktur zu gewährleisten.

Da bevorzugt wird, eine Strahlungsquelle im Inneren des Druckzylinders vorzusehen, ist es hierfür erforderlich, den Druckzylinder und gegebenenfalls dessen Träger strahlungstransparent auszubilden.

Die Abformmatrize kann als Zylinderhülse oder endlose Bandschleife hergestellt (abgeformt) werden, und oder geklebt oder ultraschallgeschweißt werden.

In einem bevorzugten Verfahren werden die transparenten, UV-durchlässigen Abformmatrizen mittels optisch klarem Flüssigkleber oder mittels optisch klarem Transferkleber auf dem strahlungsdurchlässigen Druckzylinder fixiert.

Matrizen sollten als Folien oder Wickelplatten erfahrungsgemäß in Stärke von 50 my bis zu 250 my gefertigt werden.

Nach einem anderen bevorzugten Verfahren wird die Zylinderhülse oder Bandschleife zunächst selbst an der Innenseite eines strukturtragenden Negativ-Formzylinders abgegossen.

Diese Abformung kann mittels infrarothärtender, chemisch härtender (2 Komponenten) oder vorzugsweise mittels UV- härtender Medien erfolgen. Die Aushärtung erfolgt dabei durch Bestrahlung aus dem Inneren des Negativzylinders.

Um eine gleichmäßige Wandstärke und Glätte der Innenfläche der erfindungsgemäß zu erzeugenden Matrize zu gewährleisten, kann das formaufnehmende Medium, welches nach der Ausformung die Matrize als Hülse oder Bandschleife bildet, im Schleuderverfahren, d.h. mittels Rotation des Negativformzylinders, aufgetragen werden.

Die Schichtstärke des abformenden Mediums (der späteren Matrize), beträgt den Erfordernissen der Weiterverarbeitung entsprechend zwischen 50 und 250 my oder mehr.

Das besondere Merkmal der Matrize bzw. des abformenden Mediums ist deren Transparenz für UV-Strahlung.

Die abzuformende Struktur wird vorab in Folien oder dünnen Platten von dem Oberflächenreliefhologramm abgeformt, welche an der Innenseite des Negativ-Form-Zylinders fixiert werden.

Der Negativ-Formzylinder kann aus mindestens zwei oder mehr Zylinderwangen (Teilzylindern) bestehen, welche nach der Aushärtung der die Matrize bildenden Positivhülse zum Ausformen geöffnet (aufgeklappt) werden können.

Die Positivhülse kann aber auch mittels einer Vakuumanlageinrichtung von der Innenoberfläche des Vakuumzylinders abgenommen werden

Um das Ausformen zu erleichtern und um eine Verklammerung der Feinstrukturen zu vermeiden, kann 0.2 bis 2 Gewichtsprozent Trennmittel, z.B. hydroxylated polysiloxane, Typ Q4-3667 von Dow Corning, U.S.A. oder Pura-Additiv 6845 oder 6890 von Pura International, Deutschland, dem Abformmedium beigegeben werden.

Die derart hergestellte Zylinderhülse (Matrize) wird dann auf den Druckzylinder aufgeschrumpft, bzw. der Druckzylinder wird vor dem Aufschieben der Hülse durch Kühlung z.B. in Stickstoff vorübergehend geschrumpft. Nach erneutem Erreichen der Normaltemperatur und damit erneuter Zylinderausdehnung hat die Hülse einen festen Sitz. Andererseits dehnt sich der Druckzylinder während des Druckvorgangs durch Teilabsorption der UV-Strahlung und Umwandlung in Wärme auch soweit aus, daß die Hülse einen festen Sitz hat. Und schließlich kann diese auch verklebt werden.

Die Zylinderhülse (Matrize) kann auch in einem größeren Kreisumfang gefertigt werden, so daß sie eine Endlosschleife bildet. Diese wird um den Druckzylinder und um eine zusätzliche Walze geführt, mittels derer für eine regulierbare Bahnspannung der Endlosschleife gesorgt wird.

Ein wesentliches Kriterium bei der Festlegung des Außenumfangs des Systems Druckzylinder/Hülse oder des Systems Bandschleife/Druckzylinder/Spannwalze sollte es sein, ein Maß zu wählen, welches dem Einfachen oder dem Mehrfachen der Druckbildlänge oder des Zylinderumfangs der verschiedenen rotativen Weiterverarbeitungs-Maschinen in der graphischen Industrie entspricht. Dies können z.B. Rotationsdruckmaschinen oder Rotationsstanzmaschinen, Laminiermaschinen oder Kombinationen der genannten Maschinen sein.

Die üblichen Druckbildlängen oder Walzenabwicklungen liegen meistens bei dem Einfachen oder Mehrfachen des 12-Zoll-Systems oder des 24-Zoll-Systems.

Die Zylinderhülse (Matrize) kann aber auch, wie in der Folge beschrieben, direkt auf dem Positivzylinder abgeformt werden: In diesem weiteren bevorzugten Verfahren wird dabei zunächst der glatte Druckzylinder in dem ursprünglichen Negativformzylinder konzentrisch plziert.

Der Wandungszwischenraum zwischen der Innenwand des Negativformzylinders und der Oberfläche des Druckzylinders entspricht der Wandstärke der dabei erzeugten Zylinderhülse.

Um eine konstante Wandstärke des abformenden Mediums zu gewährleisten, werden der Negativformzylinder und der Positivzylinder konzentrisch auf einer gemeinsamen Achse positioniert.

Die Summe der doppelten Hülsenwandstärke plus des Nettodurchmessers des Druckzylinders entspricht dem Bruttodurchmesser des Positivformzylinders, welcher mit π multipliziert die gewünschte Rapportlänge (Abwicklung) oder Druckbildlänge ergibt.

Die UV-Aushärtung der Matrize erfolgt vorzugsweise durch Durchstrahlung von der Innenseite des UV-durchlässigen Positivzylinders aus. Bei der Erzeugung der Zylinderhülse (Matrize) nach diesem Verfahren ergibt sich der wesentliche Vorteil, daß die Hülse somit unmittelbar und vollkommen nahtlos auf den Druckzylinder aufgebracht wird, und dort verbleiben kann.

Nach dem Ausdrucken sind diese erfindungsgemäß hergestellten Hülsen jedoch sehr leicht wieder zu entfernen und der Zylinder kann erneut mit einer anderen Hülse versehen werden, da sie im wesentlichen aus Kunststoff geringer Stärke bestehen.

Ebenso leicht lassen sich die vorab beschriebenen, als Wickelplatten auf dem Zylinder befestigten Matrizen entfernen, wonach der Druckzylinder erneut mit anderen Matrizen ausgerüstet werden kann.

Um eine festere Führung der Bedruckstoffe am Zylinder während der Umschlingung desselben durch die Bahn des Bedruckstoffes und damit während des Abformvorganges zu erreichen, kann bei Bedarf eine zusätzliche flexible Bandschleife in das Walzensystem eingesetzt werden.

Die Bahnspannung dieser Bandschleife kann z.B. mittels Spindeln über eine in Kulissensteinen gelagerte Spannwalze reguliert werden.

Der Abstrahlwinkel der in dem Abformzylinder angeordneten UV-Strahlungsquelle kann mittels überlappender runder und konzentrisch angeordneter Blenden variiert werden. Ebenso kann die UV-Strahlung durch einen ebenfalls im Formzylinder angeordneten verstellbaren Hohlspiegel in Achslänge mehr oder weniger stark fokussiert werden.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittansicht durch den Schichtaufbau eines Heißsiegelhologramms nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine Schnittansicht des Schichtenaufbaus eines erfindungsgemäß aufgebauten Bedruckstoffes,
- Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Oberflächenschichtschnittes,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht einer Bedruckeinrichtung,
- Fig. 5 eine alternative Bedruckeinrichtung mit einer formtragenden Endlosbandschleife,
- Fig. 6 eine Druckanlage mit mehreren hintereinander geschalteten Druckwerken, und
- Fig. 7 Verfahrensschemata zur Herstellung eines Druckzylinders.

Fig. 1 zeigt den Aufbau einer Prägefolie in sog. "Heißsiegeltechnik" nach dem Stand der Technik. Eine derartige Folie wird in der Weise hergestellt, daß auf eine Polyesterbahn (1) von etwa 12 bis 25 my Stärke eine dünne wachs- oder silikonhaltige Trennschicht (2) aufgetragen wird, auf die dann eine Lackschicht (3) von 0,9 bis 2,5 my (oder 1,1 - 3,25 g/qm) und darauf wiederum eine 0,05 bis 0,2 my starke metallische Reflektionsschicht (4), wie z.B. Aluminium aufgebracht wird. 300 Angström ergibt eine gute optische Dichte von 1,8 - 2.

Das Hologramm wird als sog. Prägehologramm, das üblicherweise als Reliefstruktur in einer Prägematrize aus Nickel vorliegt, durch die Metallisierung (4) in die Lackschicht (3) eingeprägt.

Anschließend erfolgt die Aufbringung eines temperaturaktivierbaren Klebers (5) (Hot-Melt-Kleber), 0,7 g/qm mittels welchem die informationstragende Lackschicht auf den Bedruckstoff übertragen und dort fixiert wird.

Zum Aufbringen des "Heißsiegelhologramms" wird die derart hergestellte Folie unter Hitzeeinwirkung, z.B. 110° C bis 130° C, und Druck, z.B. 50 - 150 KP/cm und mehr mit einem Bedruckstoff, z.B. Papier oder Karton, in innigen Kontakt gebracht, wobei der Hot-Melt-Kleber (5) schmilzt und die Trennschicht (2) aktiviert wird, wodurch sich eine dauerhafte Verbindung der Lack-/Metallisierungsschicht (3/4) mit dem Untergrund ergibt.

Abschließend wird die Polyesterfolie (1) an der Trennschicht (2) abgetrennt, so daß auf dem Bedruckstoff nur noch die Lackschicht (3), die Metallisierung (4) und der Hot-Melt-Kleber (5) verbleiben.

Es ist darauf hinzuweisen, daß in dieser Verfahrensvariante das Prägen des Hologramms von der Seite der Metallisierung (4) her erfolgt, und daher die Prägeplatte in seitenrichtiger Anordnung herstellbar ist, damit das Hologramm bei der späteren Betrachtung durch die klare Lackschicht (3) hindurch seitenrichtig gesehen wird.

Fig. 2 zeigt den Aufbau eines Hologramms auf einem Träger (6), das nach dem Verfahren der DE A 37 44 650 aufgetragen wurde. Der Träger (6) ist Papier oder Karton. Er kann aber auch klarer oder opaker Kunststoff oder ein anderer Träger sein.

Um eine vollständige Ausprägung und damit eine gute Modulation und Beugungseffizienz des aufzutragenden Hologramms zu erreichen, ist eine hohe Oberflächenglätte des Trägers wünschenswert.

Ist dies nicht der Fall, führt es bei der Prägung bzw. Abformung zu "apfelsinenhautartigen" Verteilungen von ausgeprägten und nicht ausgeprägten Bereichen sowie zu matter, unscharfer und diffus reflektierender Oberfläche und mangelhafter Gesamthelligkeit.

Ungleichmäßigkeiten in der Dichte und in der Dicke des Bedruckstoffes wurden bisher zu einem gewissen Grad mittels flexibler Gegendruckwalzen ausgeglichen. In dem Falle konnten die Gegendruckwalzen oder Formen z.B. Silikon gummi oder ähnliche Beschichtungen aufweisen. Diese sollten erfahrungsgemäß eine Shore-Härte von 60 bis 90 besitzen.

Auf dem Markt befindliche sog. "Kunstdruckpapiere und Kartons" können z.B. als Träger für die Zwecke der Erfindung geeignet sein, da diese unter dem Strich der Oberfläche einen vorverdichteten "Kern" aufweisen und über eine gute Oberflächenqualität verfügen aufgrund einer maschinengestrichenen oder gußgestrichenen Beschichtung.

Als Untergrund für den in der Folge aufzubringenden Abformlack (7) und den evtl. aufzubringenden glättenden Vorlack sollte der Bedruckstoff (6) vorzugsweise eine maschinengestrichene oder gußgestrichene Oberfläche (10) haben, um die Poren zu schließen und die Oberflächenqualität bezügl. der Glätte und Rauhtiefe zu optimieren.

Die ggf. notwendige Vorglättung der Oberfläche erfolgt während der Aushärtung des Vorlacks durch Abformung von einem polierten Zylinder oder einer glatten Endlosbandschleife oder von einer glatten Deckfolie, welche nach dem Aushärten wieder abgezogen wird.

Auf die glatte oder vorgehärtete Oberfläche des Trägers (6) bzw. des Strichs (10) wird der strahlungshärtende Abformlack (7) vorzugsweise mit einer Stärke von 1,5 bis 2 my aufgetragen. Der auf den Träger (6) evtl. aufgetragene Strich (10) und der ggf. aufgebrachte Vorlack verhindern dabei wirksam das Wegschlagen des Lackes in dem Träger (6) und bewirken eine optimal ebene Oberfläche des Trägers.

Wegen der extremen Feinheit der zu prägenden Strukturen mit einer Prägetiefe zwischen 200 nm bis 1.000 nm und einer Auflösung zwischen 800 bis 1.800 Linien pro Millimeter ist es absolut notwendig, mit der Dicke der strahlungshärtenden Abformlackschicht jegliche verbliebenen Oberflächenunebenheiten auszugleichen. Je nach Oberflächenaufbau des Bedruckstoffs bzw. je nach Verwendung von Vorlack kann die Dicke der Prägelackschicht von 2 g bis zu 10

g/qm oder auch bis zu 20 g/qm betragen. Dabei werden erfahrungsgemäß Lackschichten von 1,5 bis 15 my Stärke je nach Oberflächenbeschaffenheit aufgetragen.

Eine spiegelartig ebene Oberfläche einer Vorlackschicht wird vorzugsweise an einem polierten Zylinder während der Härtung oder Trocknung erzielt.

Die erfindungsgemäße Abformungsmethode beruht auf der Abformung und Aushärtung des Lackes und der Feinstrukturen in Kontakt mit der Matrize, Bandschleife, Zylinderhülse oder Walze, wobei vorzugsweise strahlungshärtende Lacke Verwendung finden.

Dabei kann die Aushärtung oder Vernetzung durch Ultraviolett- oder Elektronenstrahlhärtung ausgelöst und durchgeführt werden.

Schließlich wird auf die formtragende Lackschicht eine 20 bis 200 nm starke Metallisierung (8), z.B. Aluminium, aufgetragen, die die Reflektion des Betrachtungslichts des Hologramms bewirkt und bei einer Stärke von z.B. 300 Angström eine gute optische Dichte bzw. Reflektion aufweist.

Die Metallisierung wird vorzugsweise nach dem Abformen der Hologrammstrukturen aufgebracht.

Bei Verwendung eines glättenden Vorlacks oder bei einer bereits spiegelglatten Oberfläche des Bedruckstoffes, z.B. bei Kunststoffolien, kann die Metallisierung auch bereits auf den Vorlack gebracht werden.

Die Prägung erfolgt bei opaken, d.h. undurchsichtigen Bedruckstoffen so, daß der Prägestempel seitenverkehrt vorbereitet werden muß.

Zum späteren Schutz der Hologrammoberfläche kann anschließend auf die Metallisierungsschicht (8) ein Schutzlack (9) oder eine anderweitige transparente, evtl. farbige, Schutzschicht aufgetragen werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ergibt sich ein Hologrammträger, der in unmittelbaren Verfahrensschritten hergestellt ist.

Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem die Prägung in einen anschließend zu übertragenden Träger erfolgen muß, kann durch das erfindungsgemäße Verfahren ein direktes Abformen in den Bedruckstoff erfolgen. Dadurch ergibt sich eine sehr hohe Kosteneinsparung und eine wesentliche Beschleunigung des Bedruckvorgangs.

In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Lack (7) aus einer oder zwei unterschiedlichen Schichten, wobei die erste auf den Bedruckstoff oder auf die Gußschicht (10) aufgetragene Lackschicht für eine spiegelglatte Oberflächenbeschaffenheit sorgen soll. Die alleinige oder die zweite Lackschicht trägt die Information.

Die Metallisierung (8) wird vorzugsweise auf die Lackschicht aufgedampft, sie kann aber auch auf andere Weise, z.B. durch eine indirekte Transfermetallisierung, aufgebracht werden, sofern die Hologrammstruktur nach der Metallisierung übertragen wird.

Neben der Aufgabe, die Lichtreflektion zu bewirken, hat die vorherige Metallisierung (8) den Vorteil, während der Abformung eine sofortige optische Qualitätskontrolle des Prägeergebnisses nach Augenschein oder Messung der Beugungseffizienz oder Reflektion zu ermöglichen.

In einer ausgeführten Anlage konnten mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zwischen 5.000 bis 25.000 Drucke pro Stunde und mehr erzielt werden.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Schnittansicht zwischen den eigentlichen, das Hologramm tragenden Schichten. Der schraffierte Bereich entspricht der Formtiefe der Reliefstruktur des Hologramms. Es ist zu sehen, daß die tiefste Stelle der Abformung innerhalb der Lackschicht (7) endet. Die Lackschicht (7) ist daher in einer Stärke zu wählen, daß die abgeformte Reliefstruktur nicht bis in den Träger durchschlägt.

Die Lackschicht (7) ist ferner so stark zu wählen, daß noch ein Ausgleich von verbleibenden Unebenheiten des Trägers (6) bzw. der Oberflächenbeschichtung (10) möglich ist.

Neben Hologrammen können auch andere lichtbeugende Strukturen und sog. Beugungsgitter oder Diffraktionsgitter, die z.B. mechanisch oder durch Lasergravur geschnitten und graviert wurden, eingeprägt werden.

Bei ausreichend hoher Oberflächengüte, die im wesentlichen von dem Schichtaufbau des Bedruckstoffs bestimmt wird, ergibt sich nach dem hier beschriebenen Verfahren die Möglichkeit der direkten Massenvervielfältigung bei weitaus geringeren Kosten als nach dem vorher beschriebenen dreistufigen Verfahren von Abformung, Klebebeschichtung und Applikation auf den Bedruckstoff oder nach dem direkten aber hardwareintensiven Verfahren der Elektronenstrahlhärtung.

Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht einer Einrichtung zur Replikation und gleichzeitigen Applikation eines Hologramms auf einen Bedruckstoff.

Auf einer Walze (11) ist ein eine gleichmäßige Oberflächengüte aufweisender Bedruckstoff vorhanden, der über ein Walzenpaar (16,17) abgezogen wird. Der Bedruckstoff wird über ein weiteres Walzenpaar (22,23) über den Druckzylinder (14) geführt, wobei dieser über etwa 180 ° oder weniger umschlungen wird. Anschließend wird der Bedruckstoff über ein Walzenpaar (30,31), ein weiteres Walzenpaar (24,25) und zwischen zwei Walzen (18,19) einer Aufwickelrolle (13) zugeführt.

Sofern ein Trägermaterial verwendet wird, kann dieses als Bahn (37) zusammen mit dem Bedruckstoff durch die Applikationseinrichtung geführt werden und über die Walzenpaare (26,27) und zwischen zwei Walzen (21,22) hindurch auf die Walze (12) aufgewickelt werden.

Zur Erhöhung des Andrucks des Bedruckstoff an den Druckzylinder kann vorgesehen sein, daß eine Bandschleife (15) zusammen mit dem Bedruckstoff über die Oberfläche des Druckzylinders (14) geführt wird. Die Bandschleife um-

läuft die Walzen (23, 30, 29, und 28) und kann bei Bedarf ferner unter einer Spannwalze (36) geführt werden, die zur Regelung der Bahnspannung dient.

Über ein Auftragswerk (34) mit einer Auftragswalze (35) wird eine Lack-schicht auf den Druckzylinder oder wahlweise an Walze (23) auf die Bahn aufgetragen, die dann beim Umlauf des Druckzylinders zwischen Walze (23) und dem Druckzylinder und Bedruckstoff einläuft.

Der Druckzylinder (14) ist als Quarz- oder Akrylglaszylinder (PMMA) ausgebildet und weist im Inneren eine Strahlungsquelle (33), insbesondere eine UV-Lichtquelle, auf. Zur gerichteten Lichtabgabe sind ein parabolischer Hohlspiegel (39) sowie Blenden (38) vorgesehen, die einstellbar ausgebildet sind und den Einflußbereich des UV-Lichts auf den über den Druckzylinder geführten Bedruckstoff einstellen.

Bei Fokussierung der Strahlung auf einen mehr oder weniger breiten Streifen oder Schlitz kann der Umschlingungswinkel des Bedruckstoffes um den Druckzylinder entsprechend reduziert werden.

Der Druckzylinderinnenraum ist mit einer Belüftungseinrichtung versehen, welche einerseits Kühlluft zuführt und andererseits für Ozonabsaugung sorgt.

Zur Erzielung eines höheren Wirkungsgrades kann mit einem wassergekühlten Brennerrohr gearbeitet werden.

Da der über die Auftragswalze (35) aufgetragene Lack strahlungshärtbar ist, härtet er bereits während des Umlaufs des Bedruckstoffs über den Druckzylinder soweit aus, daß er ohne weiteres über weitere Walzen geführt werden kann und auf der Aufwickelrolle (13) bzw. (12) aufwickelbar ist, ohne daß die Oberflächenstruktur noch beeinflußt wird.

Anstelle einer UV-Lichtquelle kann auch eine Elektronenstrahlquelle mit einem dazu passenden Lacksystem verwendet werden. Den Verfahren ist jedoch gemeinsam, daß auf dem Bedruckstoff ein relativ dünnflüssiges Lacksystem aufgetragen wird, das bereits während der Abformung an der Matrice ohne wesentlichen Druck aushärtbar ist. Dies wird bei Verwendung einer UV-Lichtquelle ins-

besondere dadurch erreicht, daß der erfindungsgemäße Druckzylinder und die erfindungsgemäße Matrice selbst UV-lichtdurchlässig ausgeführt sind, so daß eine Aushärtung vom Inneren des Druckzylinders her erfolgen kann.

Fig. 5 zeigt eine alternative Einrichtung gemäß Fig. 4 bei der anstelle eines Druckzylinders eine formtragende Endlosbandschleife verwendet ist.

Die Endlosbandschleife (40) kann mehrere Mikrostrukturen oder Druckbildlängen hintereinander aufnehmen. Sie wird über den Druckzylinder (14) und eine Umlenkwalze (41) geführt. Diese Einrichtung erlaubt einen schnelleren Wechsel von Matrizen im Druckwerk. Außerdem kann mit dieser Variante eine leichte Anpassung an unterschiedliche Druckbildlängen erfolgen ohne Änderung des Druckzylinders.

Die Auftragswalze (35) trägt hierbei den Lack unmittelbar auf die Endlosbandschleife (40) auf. Im übrigen entspricht die Einrichtung von Fig. 5 der Einrichtung von Fig. 4.

Fig. 6 zeigt eine aus mehreren Druckwerken bestehende Einrichtung. Die einzelnen Druckwerke entsprechen im wesentlichen den Einrichtungen von Fig. 4 oder 5. Hierbei wird in einem ersten Druckwerk ein Vorlack auf den Bedruckstoff aufgetragen, um diesen auf seiner Oberfläche ausreichend zu glätten. Der aufgetragene Vorlack kann ebenfalls durch UV-Strahlung ausgehärtet werden.

Auf dem Hauptdruckwerk (46) erfolgt die eigentliche Applikation der Mikrostruktur auf den Bedruckstoff. Sofern gewünscht, kann ein zweites Druckwerk (47) angeschlossen werden, das in umgekehrter Orientierung gegenüber dem Hauptdruckwerk angeordnet ist, und dadurch eine rückseitige Bedruckung des Bedruckstoffes erlaubt.

Zur Konstanthaltung der Bandspannungen des Bedruckstoffes und um Korrekturen der Längsregister in der Bahn zu ermöglichen, sind Tänzerwalzen (42, 45) vorgesehen. Jedem Druckwerk ist jeweils ein Auftragswerk (34, 48 bzw. 49) zugeordnet.

Fig. 7 zeigt schematisch den Vorgang zur Herstellung eines Druckzylinders.

Zuunterst befindet sich das Glassubstrat (54) mit der belichteten und entwickelten Fotoresistschicht (53), welche das Oberflächenstrukturhologramm beinhaltet. Auf die holographisch strukturierte Fotoresistschicht (53) wird das UV-härtende Abformmedium (52) aufgebracht.

Dieses geschieht durch Sprühgießen (Düsenauftragseinrichtung, eine Reihe von Proportionierdüsen mit definierten Düsendurchmessern bewegt sich linear über die Platte), durch Tauchen, durch Spiralauftrag oder Gießen und Schleudern.

Die Schichtstärke soll mindestens 2 μm und stärker sein.

Auf dem Abformmedium wird in innigem Kontakt eine UV-transparente Akrylfolie oder Akrylplatte (PMMA) als späterer Träger des Abformmediums positioniert (51).

Diese Platte oder Folie muß flexibel sein, um das leichtere Ablösen nach dem Aushärten zu ermöglichen und um die weiteren Montage- und Reproduktionsschritte zu erleichtern.

Auf die Akrylfolie (51) wird eine ebenfalls UV-transparente Quarzglasplatte (50) positioniert, um mittels gleichmäßigem Druck eine absolute Planlage und innigen Kontakt der Akrylfolie (51) mit dem Abformmedium (52) zu gewährleisten.

Dieser Abform- oder Kopiervorgang wird vorzugsweise in einem Vakuumkopierrahmen durchgeführt, um optimalen Kontakt der Kopierschicht zu gewährleisten und Lufteinschlüsse zu vermeiden.

Nach dem Kopiervorgang mittels UV-Belichtung wird die Akrylfolie von dem Fotoresist gelöst und entweder zum Zwecke von Mehrfachnutzenkopien (Ganging Up) wiederholt abkopiert oder in den Negativformzylinder eingepaßt.

Dieser Sandwich aus Akryl und Abformmedium wird nun in das Innere einer Negativaufnahme (55) eingesetzt, die vorzugsweise aus vier über Gelenke (56 - 58) miteinander verbundenen Formbacken besteht. Nach Schließen der

Negativformaufnahme (55) befindet sich das Abformmedium als "Innenbeschichtung" innerhalb des Hohlzylinders. Nun wird ein Quarzglaszylinder (54) in die Negativformaufnahme (55) konzentrisch eingesetzt. Der entsprechende Verfahrensschritt ist in Fig. 7d dargestellt.

Fig. 7e zeigt die Einrichtung zur Herstellung der Druckwalze. In den Zwischenraum zwischen Glaszylinder (54) und Fotoresist (52) wird ein in einem Tank (59) vorgesehener Abformlack über Rohrleitungen (60) eingeführt. Das Ausfüllen des Zwischenraumes und Entgasen wird durch ein angeschlossenes Vakuum (61) unterstützt. Die Aushärtung des Abformlacks erfolgt mittels UV-Licht, wobei innerhalb des Glaszylinders (54) eine entsprechende Lichtquelle vorgesehen ist.

Nachdem der Abformlack ausgehärtet ist, kann die Negativformaufnahme geöffnet werden und der Druckzylinder (62) kann entnommen werden. Dieser trägt dann auf seiner Oberfläche die über den Fotoresist (52) erzeugte Mikrostruktur.

Nach Einsetzen des Druckzylinders (62) in ein Druckwerk kann das eigentliche Drucken des Bedruckstoffes erfolgen.

Bezugszeichenliste

1	Polyesterträger
2	Trennschicht
3	Lack
4	Metallisierung
5	Hot-Melt-Kleber
6	Träger, Bedruckstoff
7	Lack
8	Metallisierung
9	Schutzlack
10	Gußstrich
11	Walze
12	Walze
13	Aufwickelrolle
14	Druckzylinder
15	Bandschleife
16,17	Walzenpaar
18,19	Walzenpaar
20,21	Walzenpaar
22,23	Walzenpaar
24,25	Walzenpaar
26,27	Walzenpaar
28,29	Walzenpaar
30,31	Walzenpaar
32	Walze
33	Strahlungsquelle
34	Auftragswerk
35	Auftragswalze
36	Spannwalze
37	Bahn
38	Blenden
39	Hohlspiegel
40	Endlosbandschleife
41	Walze
42,45	Tänzerwalzen

46	Hauptdruckwerk
47	Widerdruckwerk
48	Auftragswerk
49	Auftragswerk
50	Quarzglasplatte
51	Akrylplatte
52	UV-härtendes Abformmedium
53	Fotoresist
54	Glassubstrat
55	Glaszylinder
56	Negativaufnahme
57,59	Gelenke
60	Tank
61	Rohrleitungen
62	Vakuumschluß
63	Druckzylinder

Ansprüche

1. Verfahren zur gleichzeitigen Replikation und direkten Applikation einer Mikrostruktur, insbesondere eines Hologramms oder eines anderen Beugungsgitters, auf einen Bedruckstoff (6), insbesondere Papier oder Karton, im Abformverfahren unter Verwendung einer die Mikrostruktur als Oberflächen-Reliefstruktur tragenden Matrize, bei dem auf einen Bedruckstoff (6) eine oder mehrere Lackschichten (3 , 7, 9) aufgetragen werden, durch die die Oberfläche des Bedruckstoffes (6) geglättet wird, und bei dem das Hologramm in die Oberfläche der auf dem Bedruckstoff (6) aufgetragenen Beschichtung abgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die die Mikrostruktur aufnehmende Lackschicht (3) strahlungshärtbar, insbesondere UV-härtbar ist und die Aushärtung der Lackschicht (3) von der Matrizenseite her durch die strahlungstransparente Matrize und den Formzylinder oder den Matrizenträger (14) hindurch erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aushärtung der Lackschicht (3) im wesentlichen vor der Abnahme des Bedruckstoffes (6) von der Matrize im Kontakt mit der Matrize erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines Rotationsverfahrens die Strahlungsaushärtung der Lackschicht (3) während des Umlaufs des Bedruckstoffes (6) um einen Formzylinder durch die Formzylinderwand hindurch erfolgt, wobei im Inneren des strahlungsdurchlässigen Formzylinders eine Strahlungsquelle (33) zur Aushärtung der die Mikrostruktur aufnehmenden Lackschicht (3) vorgesehen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (33) eine UV-Strahlungsquelle oder eine Elektronenstrahlquelle ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die UV-transparente Abformmatrize als Einzelmatrize, als Endlosbandschleife, als Zylinder oder als Zylinderhülse ausgebildet ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem strahlungshärtenden Abformmedium ein Trennmittel von 0.2 bis 2 Gewichtsprozent

beigefügt ist, um ein Lösen des gegebenen Formmediums zu ermöglichen und eine Verklammerung der holographischen Positiv/Negativ-Feinstrukturen zu verhindern.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennmittel chemisch derart eingestellt ist, daß das aushärtende Abformmedium eine wesentlich größere Haftung zum Bedruckstoff als zur Matrize aufweist.
8. Bedruckstoff zur Verwendung als Träger einer Mikrostruktur in einem Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedruckstoff (6) eine klare oder opake Kunststoffolie oder Kunststoffpapier ist.
9. Bedruckstoff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedruckstoff (6) Polyesterpapier ist.
10. Bedruckstoff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedruckstoff (6) aus Textil, insbesondere dimensionsstabilem Feingewebe aus Kunststoff, gebildet ist.
11. Bedruckstoff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bedruckstoff (6) eine glatte Folie ist, die während des Abform- und Härtungsvorganges als Träger zur Herstellung einer die Mikrostruktur aufnehmenden selbsttragenden Folie dient, welcher nach der Aushärtung der selbsttragenden Folie von dieser abgetrennt und ggf. zur nochmaligen Verwendung gesondert wieder aufgerollt wird.
12. Bedruckstoff nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf einen Polyesterträger ein hitzeaktivierbares Trennmittel aufgetragen ist, auf welches ein strahlungs-aushärtbarer Lack (3) aufgetragen wird, und daß die Lackschicht während der Einwirkung einer die Mikrostruktur tragenden Matrize auf die Lackschicht durch Strahlung, insbesondere UV- oder Elektronenstrahlung ausgehärtet wird.
13. Bedruckstoff nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht (2) als wachs- oder silikonhaltige Trennschicht ausgebildet ist.

14. Bedruckstoff nach einem der Ansprüche 8 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Abformung der Hologrammstruktur eine reflektierende Metallisierung (4) auf die Lackschicht (3) aufgebracht wird.
15. Bedruckstoff nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Abformen der Hologrammstruktur und nach erfolgter Metallisierung (4) eine transparente, klare oder farbige Schutzlackschicht (9) auf die Oberfläche des metallisierten Hologrammes aufgetragen und geglättet wird.
16. Bedruckstoff oder Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutz- oder Farblackschicht (9) strahlungshärtbar, insbesondere UV-härtbar, ist.
17. Bedruckstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Abformung der Hologrammstruktur eine reflektierende Metallisierung (4) auf eine erste geglättete Lackschicht (3) bzw. Füllschicht aufgebracht wird und die Hologrammstruktur in eine zweite Lackschicht (7) eingebracht wird.
18. Einrichtung zur Applikation eines Hologramms auf einen Bedruckstoff (6), insbesondere Papier oder Karton, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bahnförmige Bedruckstoff (6) über eine das Hologramm als Oberflächen-Reliefstruktur tragende zylinderförmige Matrize geführt wird, und daß der Matrize eine Strahlungsquelle (33), insbesondere eine UV-Strahlungsquelle zugeordnet ist, durch die eine auf den Bedruckstoff (6) aufgetragene strahlungshärtende Lackschicht (3) während des Kontaktes mit der Matrize ausgehärtet wird.
19. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle die Lackschicht (3) von der Vorderseite des Bedruckstoffes her härtet.
20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Strahlungsquelle (33) im Inneren des Druckzylinders (63) befindet und daß die Lackschicht (3) durch den strahlungsdurchlässigen Druckzylinder (63) und die strahlungsdurchlässige Matrize hindurch ausgehärtet wird.

21. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (33) eine ultraviolette Lichtquelle oder eine Elektronenstrahlquelle ist.
22. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckzylinder (63) bzw. die Matrizenaufnahme im wesentlichen aus UV-transparenten Quarzglas gebildet ist.
23. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckzylinder (63) bzw. die Matrizenaufnahme im wesentlichen aus Kunststoff, insbesondere UV-transparentem Akrylglas (Polymethylakrylat, PMM) besteht.
24. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlengang der UV-Lichtquelle durch optische Reflektoren, Blenden (38) und/oder Fokussierungseinrichtungen einstellbar ausgebildet ist.
25. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung aus ein, zwei oder mehreren nacheinander angeordneten Druckwerken (46, 47) besteht oder diese modulartig nachgerüstet werden können.
26. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwei gegenüberliegend angeordnete Druckwerke (46, 47) die Bahn gleichzeitig passergenau vorder- und rückseitig bedrucken.

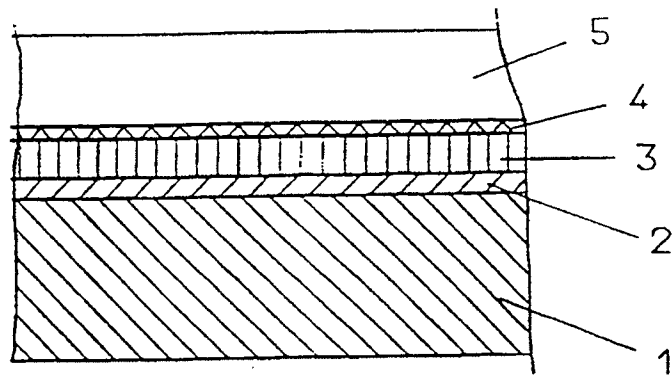


Fig. 1

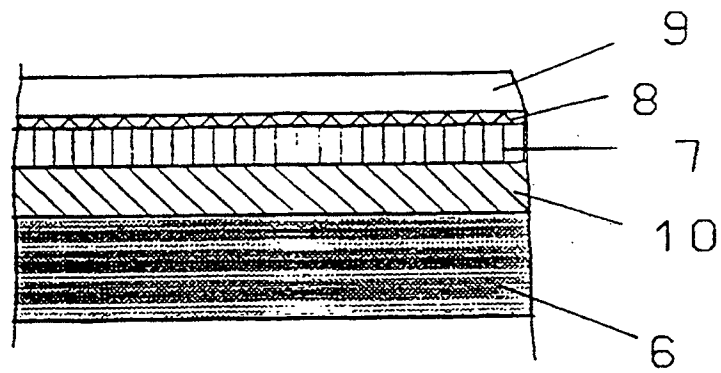


Fig. 2

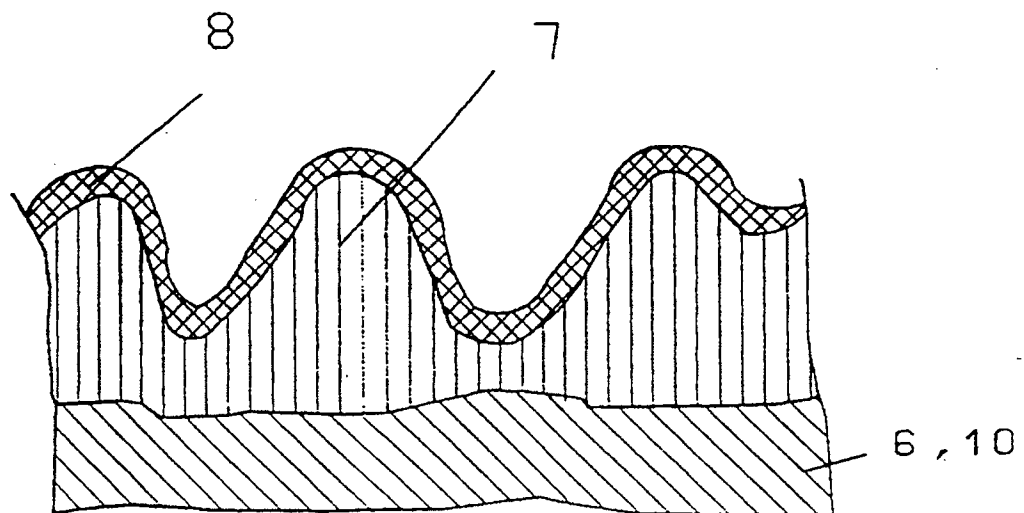
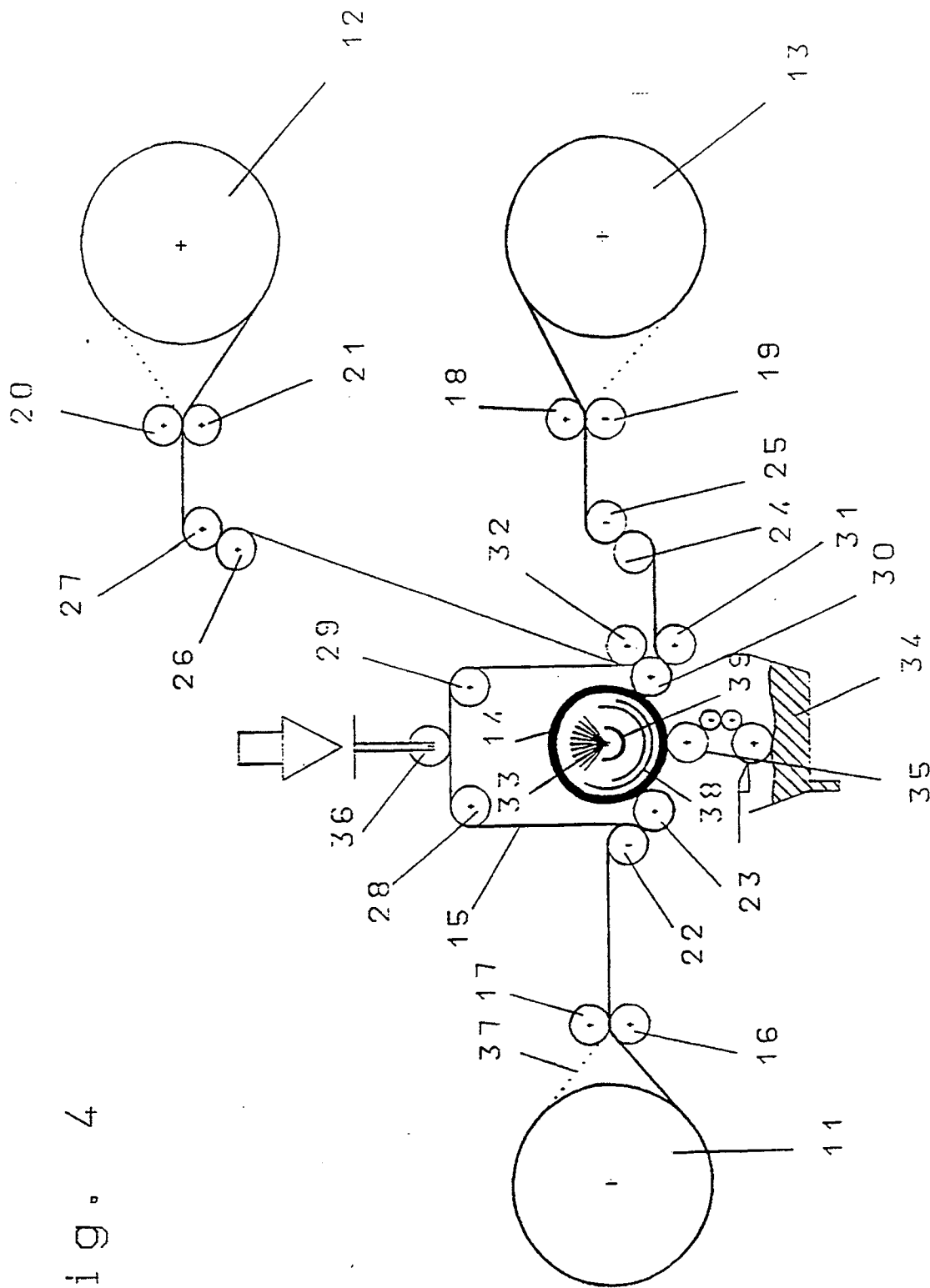


Fig. 3

Fig. 4



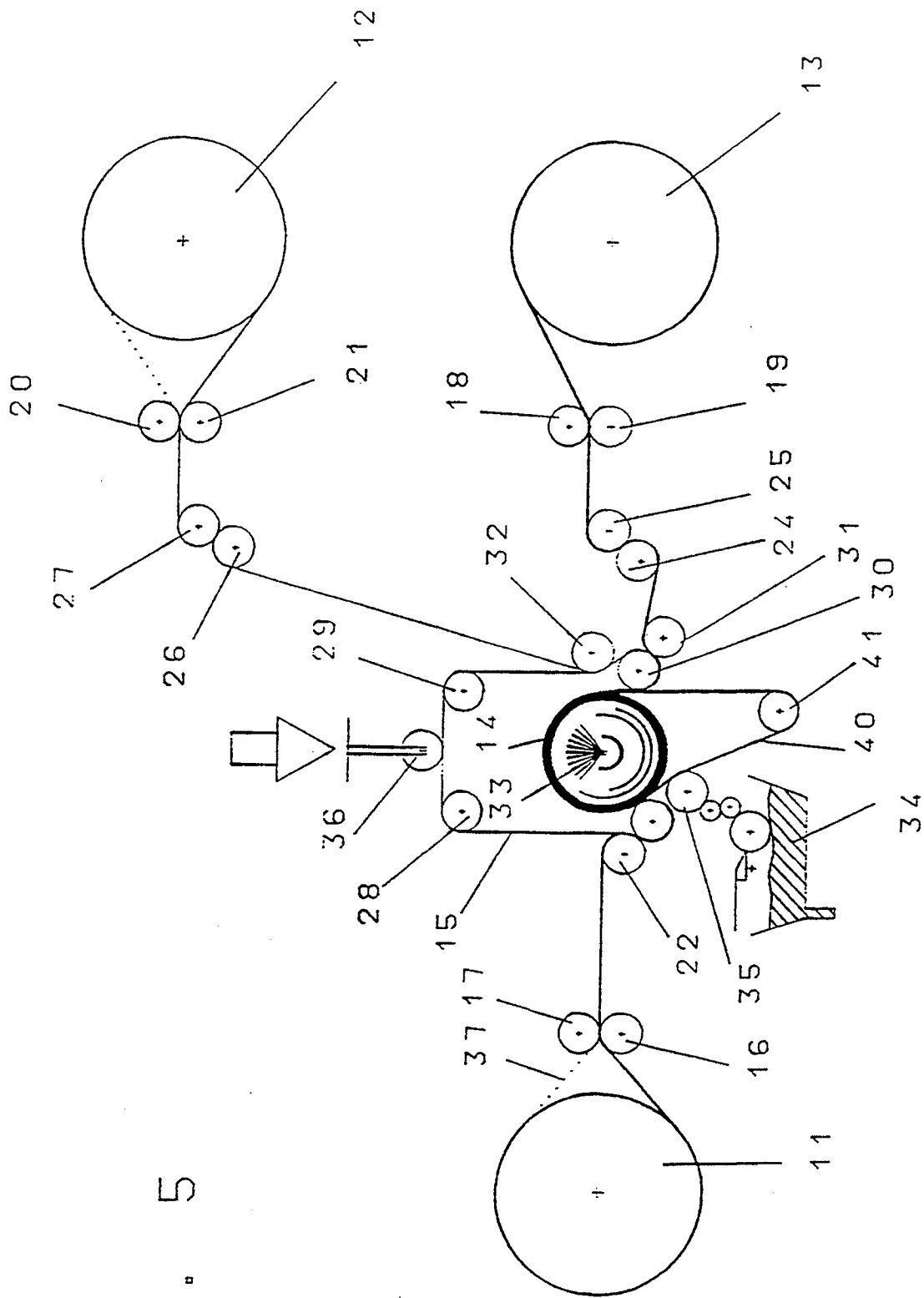
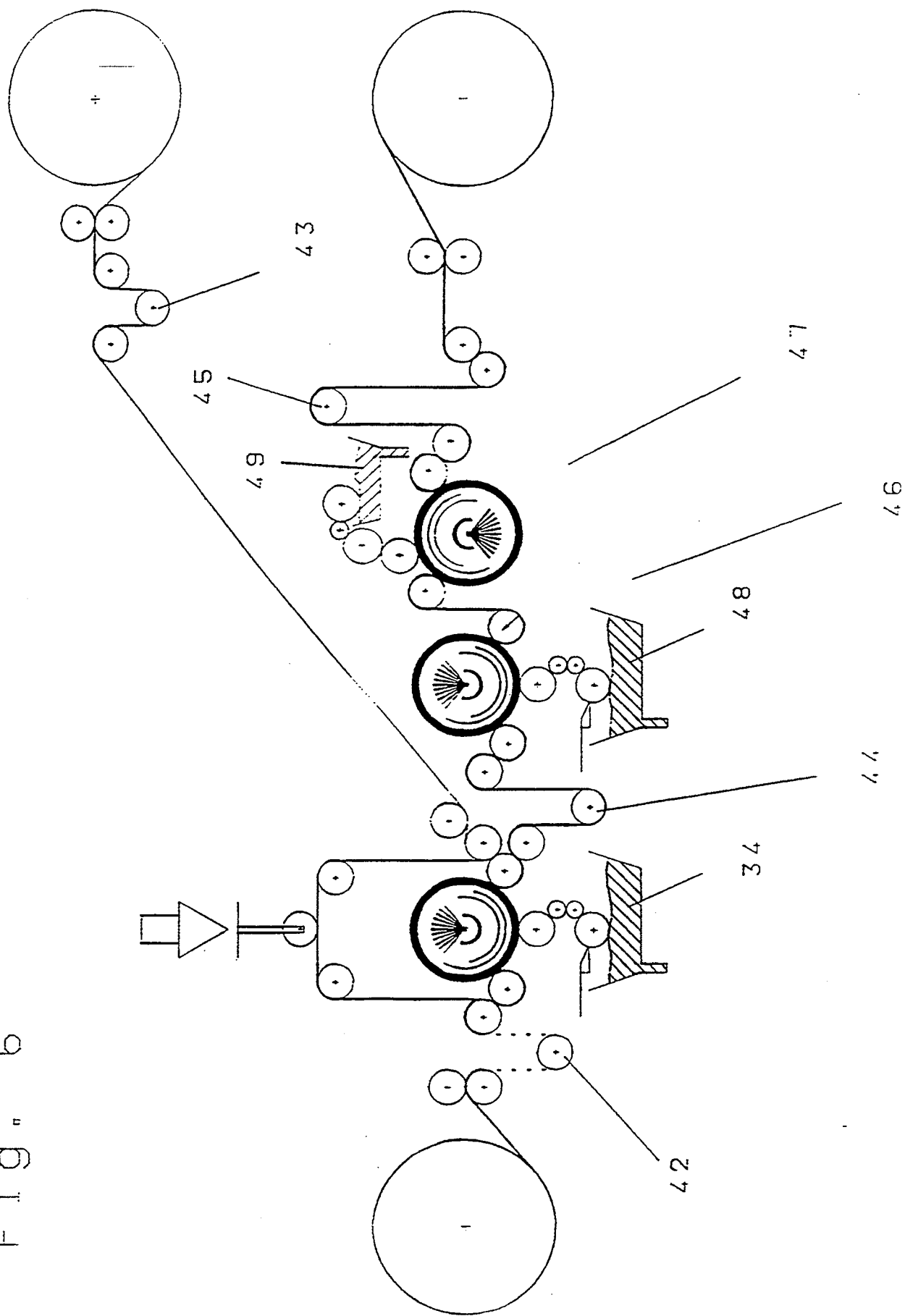


Fig. 5

Fig. 6



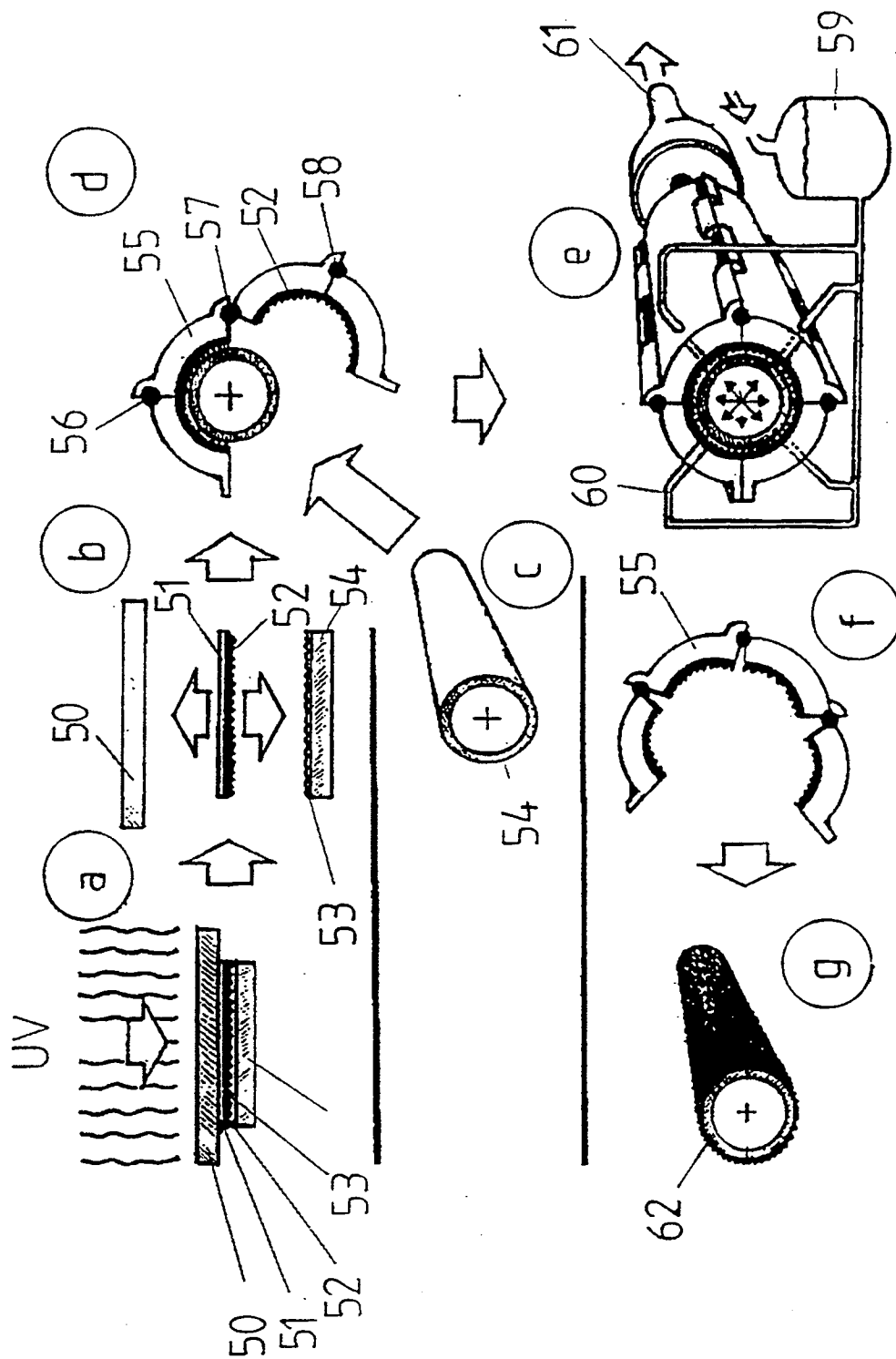


FIG. 7

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 G03H1/02 B29C39/00 B29C59/00 B44B5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 G03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 758 296 (MCGREW) 19 July 1988 see abstract see column 4, line 3 - line 11 see column 4, line 56 - column 5, line 15	1-3, 18-21,26
Y	see column 1, line 38 - line 40 see column 2, line 51 - line 60 ---	22,23
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 272 (P-1060)(4215) 12 June 1990 & JP,A,02 079 072 (TOPPAN PRINTING CO LTD) 19 March 1990 see abstract ---	1
A	DE,A,37 44 650 (MATTHIESEN) 20 July 1989 cited in the application see abstract --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 1994

Date of mailing of the international search report

04.02.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kleikamp, B

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 439 050 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 31 July 1991 see page 8, line 41 - line 43; claim 1	2,18
Y	see page 3, line 31 - line 36 see page 7, line 8 - line 10 ---	22,23
A	EP,A,0 415 230 (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 6 March 1991 see column 6, line 23 - line 29; figure 5 ---	3
A	EP,A,0 393 709 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 24 October 1990 see abstract ---	3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 117 (P-198)21 May 1983 & JP,A,58 035 579 (TOPPAN INSATSU KK) 2 March 1983 see abstract ---	22,23
A	EP,A,0 328 298 (MARKEM SYSTEMS LIMITED) 16 August 1989 see column 4, line 14 - line 17; figure 2 ---	24
A	EP,A,0 338 378 (AMERICAN BANKNOTE HOLOGRAPHICS, INC.) 25 October 1989 see column 1, line 51 - column 2, line 4 ---	25
A	US,A,3 790 245 (HANNAN) 5 February 1974 see abstract; figure 4 -----	26

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/DE93/00111**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**FOR SUPPLEMENTARY INFORMATION PLEASE REFER TO FORM PCT/ISA/206
DATED 10.11.93.**

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1-3, 18-26
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4758296	19-07-88	US-A- 4906315	06-03-90
DE-A-3744650	20-07-89	NONE	
EP-A-0439050	31-07-91	CN-A- 1054840	25-09-91
		JP-A- 4212192	03-08-92
		US-A- 5279689	18-01-94
EP-A-0415230	06-03-91	US-A- 4988151	29-01-91
		CA-A- 2023028	01-03-91
		JP-A- 3098077	23-04-91
EP-A-0393709	24-10-90	US-A- 4973113	27-11-90
		AU-B- 627864	03-09-92
		AU-A- 5370890	25-10-90
		CA-A- 2014803	20-10-90
		CN-A- 1046616	31-10-90
		JP-A- 2296279	06-12-90
EP-A-0328298	16-08-89	GB-A- 2215863	27-09-89
EP-A-0338378	25-10-89	US-A- 4933120	12-06-90
		AU-A- 3311189	19-10-89
		JP-A- 1307789	12-12-89
		US-A- 5003915	02-04-91
US-A-3790245	05-02-74	CA-A- 992775	13-07-76
		DE-A- 2350109	25-04-74
		FR-A- 2203535	10-05-74
		GB-A- 1448095	02-09-76
		JP-A- 49125047	29-11-74
		JP-A- 53111750	29-09-78
		NL-A- 7313692	16-04-74
		US-A- 3882207	06-05-75

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 5 G03H1/02 B29C39/00 B29C59/00 B44B5/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 5 G03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 758 296 (MCGREW) 19. Juli 1988 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 11 siehe Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 15	1-3, 18-21,26
Y	siehe Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 40 siehe Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 60 ---	22,23
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 272 (P-1060)(4215) 12. Juni 1990 & JP,A,02 079 072 (TOPPAN PRINTING CO LTD) 19. März 1990 siehe Zusammenfassung --- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04.02.94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kleikamp, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,37 44 650 (MATTHIESEN) 20. Juli 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung ----	1
A	EP,A,0 439 050 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 31. Juli 1991 siehe Seite 8, Zeile 41 - Zeile 43; Anspruch 1	2,18
Y	siehe Seite 3, Zeile 31 - Zeile 36 siehe Seite 7, Zeile 8 - Zeile 10 ----	22,23
A	EP,A,0 415 230 (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 6. März 1991 siehe Spalte 6, Zeile 23 - Zeile 29; Abbildung 5 ----	3
A	EP,A,0 393 709 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 24. Oktober 1990 siehe Zusammenfassung ----	3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 117 (P-198)21. Mai 1983 & JP,A,58 035 579 (TOPPAN INSATSU KK) 2. März 1983 siehe Zusammenfassung ----	22,23
A	EP,A,0 328 298 (MARKEM SYSTEMS LIMITED) 16. August 1989 siehe Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 17; Abbildung 2 ----	24
A	EP,A,0 338 378 (AMERICAN BANKNOTE HOLOGRAPHICS, INC.) 25. Oktober 1989 siehe Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 4 ----	25
A	US,A,3 790 245 (HANNAN) 5. Februar 1974 siehe Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	26

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 1 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil Sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

Für zusätzliche Informationen, bitte siehe Formblatt PCT/ISA/206
vom 10.11.93.

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Internationale Recherchenbehörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1-3, 18-26
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4758296	19-07-88	US-A- 4906315	06-03-90
DE-A-3744650	20-07-89	KEINE	
EP-A-0439050	31-07-91	CN-A- 1054840	25-09-91
		JP-A- 4212192	03-08-92
		US-A- 5279689	18-01-94
EP-A-0415230	06-03-91	US-A- 4988151	29-01-91
		CA-A- 2023028	01-03-91
		JP-A- 3098077	23-04-91
EP-A-0393709	24-10-90	US-A- 4973113	27-11-90
		AU-B- 627864	03-09-92
		AU-A- 5370890	25-10-90
		CA-A- 2014803	20-10-90
		CN-A- 1046616	31-10-90
		JP-A- 2296279	06-12-90
EP-A-0328298	16-08-89	GB-A- 2215863	27-09-89
EP-A-0338378	25-10-89	US-A- 4933120	12-06-90
		AU-A- 3311189	19-10-89
		JP-A- 1307789	12-12-89
		US-A- 5003915	02-04-91
US-A-3790245	05-02-74	CA-A- 992775	13-07-76
		DE-A- 2350109	25-04-74
		FR-A- 2203535	10-05-74
		GB-A- 1448095	02-09-76
		JP-A- 49125047	29-11-74
		JP-A- 53111750	29-09-78
		NL-A- 7313692	16-04-74
		US-A- 3882207	06-05-75